

## 実用新案公報

昭52-18073

⑪Int.Cl<sup>2</sup>A 61 B 6/08  
A 61 N 5/10  
G 05 D 3/08

識別記号 ⑫日本分類

100 A 61  
100 A 65  
94 A 37  
54(7) H 11

庁内整理番号

⑬公告 昭和52年(1977)4月23日

(全5頁)

1

2

## ④回転形放射線治療装置

審 判 昭42-6619  
 ⑪実 願 昭39-84567  
 ⑫出 願 昭39(1964)10月28日  
 ⑬考案者 河村文夫  
 德島市庄町1の78  
 同 平山嘉昭  
 京都市中京区西の京桑原町18株  
 式会社島津製作所三条工場内  
 ⑭出願人 株式会社島津製作所  
 京都市中京区河原町通二条下る一  
 の船入町378  
 ⑮代理人 弁理士 武石靖彦

## 図面の簡単な説明

第1図は回転形放射線治療装置の全体概略図、第2図、第3図は、治療に際しての線源運動、および線源容器部の諸運動を説明する概略図、第4図は、カム板を利用しての、この考案のスイッチ駆動説明図、第5図は、線源、線源容器を定常状態に復帰させる電磁駆動機構の電気的動作を説明するためのブロック図である。

## 考案の詳細な説明

この考案は、コバルト60などのラジオ、アイソトープの線源容器を患者のまわりに回転させながら治療を行う回転形放射線治療装置に関する。

一般にこの種回転形治療装置においては、線源容器の放射線照射孔は、これがどのような回転位置にあろうと、その放射線ビームは常に装置の回転中心に向くように設定されているが、患者の表面に患部が広がっている場合または、内臓器官に放射線が照射されてしまう場合、またその患部の位置によって線源容器をその回転枠回転中心軸と平行な軸上において左右前後に揺動させて回転治療を行う必要がある。よって、ある患者の治療終了時には、その線源容器位置方向(放射線照射

方向)は、その患者特有の状態にあり、定常状態位置にない。(なお、この定常状態とは例えば第1図に示すように放射線が地面に垂直に照射されるような状態の場合で、回転等の開始位置をいう)。そこで他の患者の治療に際しては、その患部の位置、形状に応じて、線源容器の位置決め、回転角度等をまた別途設定する必要があるが、これらの操作は一般に定常状態に復帰させてから設定するのが照射位置決定上必要であり、また治療終了10にあたつては、次にすぐ患者を治療する。しないにかかわらず、常に装置を定常状態に復帰させておくことがつぎの操作に対し、非常に便利であることは明らかである。さらに回転形放射線治療装置において、患者の放射線照射位置、患部の状態15に応じて振子照射が行なわれる。この場合、治療終了時の線源停止位置回転方向を見極め、治療時の線源が回転してきた方向すなわち治療終了時の線源回転方向と逆方向に回転させて、線源容器を定常状態位置に持ち来す必要がある。また、線源容器のそれを保持する回転枠回転中心軸と平行な軸上における左右前後動においても、それを定常状態位置に復帰させる際には設定操作時回転させた方向に逆方向に回転させて行なう必要がある。

したがつてこの場合においては特に線源容器が治療終了時自動的に逆回転方向を辿つて定常状態位置に復帰することが要望され、このように装置が構成されておれば、操作上非常に便利である。

ゆえに従来は各治療終了ごとに操作者が、定常状態に復帰させるため電動機を逆転させる等の手段を構じていたが、この操作は、操作者の感にたよることが多いために、正確に定常状態位置に線源等を制止させることが難しくこの定常位置の前後において制止するのが常であった。このような場合、治療開始に際して患者の患部への照射に対する位置決めに支障をきたす恐れが多く、特に振子照射にあたつては、線源容器を回動してはならない方向に回動制御し、患者を傷つけたり、装置

を損傷する恐れがある。また場合によつてはこれらの操作は、治療装置の近傍において行なわれることが多いため、操作者自身が多少の漏洩放射線を浴びる懸念も多分にある。

そこで、この考案はこのような点にかんがみ、5 線源の定常状態位置を起点として、治療終了時の線源停止位置を検出し、その位置に応じた回転方向でもつて、線源を回転駆動し、定常状態位置に自動的に復帰するよう構成した回転形放射線治療装置を得んとするもので、線源および線源容器の位置、方向に応じて開閉されるスイッチ機構と、この開閉により、それぞれの運動回転軸を駆動する電磁駆動機構とを有し、これらを含む制御回路を、治療終了にあたり賦勢することにより、装置を定常状態に復帰させるようにしたものであり。15 以下図面に従つて説明してゆく。

第1図は、回転形放射線治療装置の全体概略図で、いわゆる定常状態の位置にある場合を示したものである。図において1は放射線源容器、2はこれの支持枠、3は同じくこの支持枠2を保持する回転枠で、4はこの回転枠3の回転中心軸5がこの駆動部、6は上記回転中心軸4に対し放射線源容器1と対称位置に配置された放射線防護板である。なお4'は回転枠回転角度を表示する目盛板12は前記回転枠3の保持枠である。

つぎに実際の治療に際しては、放射線源を回転させる必要がある。第2図はその回転状態にある一位置を概略的に示したもので、この回転角度は目盛板4'により示される(患者を載置した寝台は、線源と防護板間に挿入されるが図では省略する)。30 また一方患部の位置によつては、放射線源容器を線源の回転以外に左右前後動させる必要がある。第3図はこのように構成された放射線源容器部の拡大概略図であり、線源容器1はその支持枠2に軸7を介して、この支持枠2はその回転枠3に軸8を介して、同じくシャッタ機構を内蔵する照射野調整装置10は、線源容器1に回転環9を介して、それぞれ回転可能に設けられ、例えは11がこれらの一の回転駆動機構である。(なお、7'、8'、9'はそれぞれの回転角度表示目盛板である)。40

以上のように、一般にこの種治療装置は、回転軸4による線源の回転、軸7、8による回転枠3に対する左右前後動、および回転環9による照射野の回転のことく4つの回転が可能に構成されて

いる。よつて治療終了に際しては、操作者は、この4つの回転を調整し特に振子照射にあつては、回転しても支障のない方向に回転駆動して定常状態に復帰させる必要があると共に線源容器1の軸7、8による回転枠3に対する左右前後動においても、この種装置においては第2図の構成で明らかに上記のそれの軸7、8の回りに360°回転し得るよう構成されてないことからして、復帰の際にはその設定操作により回転された方向と逆方向に回転駆動し定常状態に復帰させる必要があり、そのため上記したような種々の不都合が生じるのである。

以下にこの考案を説明してゆく。(なお、以下説明においては上記の4つの回転のうち1つの回転位置を定常状態に復帰させることに関して説明してゆく)第4図a、b、cにおいて図中cは上記各回転軸4、7、8、または環9に一体として設けられるほぼ円形の回転カム板で、この形状はその円周部では、カム縁Pを設け、その半径を大きく構成してある。S1、S2は、治療装置の固定部にカム板と対応して配置され、このカム縁Pで開閉されるスイッチ機構で、図aはS1スイッチが開、S2スイッチが閉、図bは共に開、図cは共に閉の状態にあるときを各々示すものである。

つぎにこのスイッチ機構により定常状態に復帰させる制御回路構成を第5図に關して説明してゆく。

図において、S1、S2は第4図で説明したスイッチ機構、R1、R2はこのスイッチ機構により励起される継電器r1、r2は、この継電器により開閉される接点で、この開閉により継電器R3、R4も励起され、さらにこの継電器R3、R4の動作により同じく接点r3、r4が開閉される。(接点r2'、r4'は継電器R2、R4が励起されたときのみ閉となり、常時は閉である)Mは例えは、直流電動機で、上記の治療時にあつては、線源の回転または線源容器の左右前後移動をつかさどる電動機の一つでありDがその励磁巻線である。ただし、電動機Mの付勢用継電器R3、回転方向切換用継電器R4ならびにそれにより選択付勢される接点r4、r4'により電動機Mの復帰用制御回路Zを構成している。(なお、ここでは、この治療時の回転左右前後動の制御回路等は省略する)なお、図において明らかなように、

継電器  $R_1, R_2, R_3, R_4$  電動機  $M$  等は、電源  $S$  に対し並列挿入され、 $M S$  はこの制御回路を賦与する主開閉器である。

つぎに第4図 a, b, c と対応してこの回路の動作を説明する。第4図 c の場合、主開閉器  $M S$  が投入された状態にあると、スイッチ  $S_1, S_2$  はカム板の縁  $P$  により閉状態にあるため、第5図において、継電器  $R_1, R_2, R_3, R_4$  は励起され、電動機励磁巻線  $D$  には端子  $a, b$  より電流が流れ、よつて点線で示す方向に電動機は回転駆動されるものとする(右回転)。同じく第4図 b の場合、スイッチ  $S_1, S_2$  共に開状態にあるゆえ継電器  $R_3$  のみが励起され、接点  $r_3$  の閉とともに励磁巻線  $D$  には端子  $a', b'$  より、電流が流れ(図のように接続が切換えられているので図 c の場合と逆方向に流れる)、電動機は実線で示す方向に駆動される(左回転)。これらの電動機の左右回転に応じてカム板  $C$  が回転したとすると第4図 b, c に実線、点線で示すとき回転をすることになる。

いま図 c の状態から図 a の状態になつたとすると、スイッチ  $S_1$  が開となり、よつて接点  $r_1$  が開、継電器  $R_3$  が非励磁、接点  $r_3$  が開となつて電動機は停止する。

また図 b の場合から図 a の状態になると、継電器  $R_2$  が励磁され、よつて接点  $r_2$  が開、継電器  $R_3$  は非励磁、接点  $r_3$  が開となり同じく電動機は停止する。ゆえに、図 b, c の状態にカム板とスイッチ機構があると、この制御回路により、電動機  $M$  は左または右回転し、図 a の状態に自動的に復帰することとなる。このことから明らかのように、各回転体は、その定常状態位置に近い方向に回転し、その定常状態に自動的に復帰することになる。

そこで、上記のようにこれらのカム板  $C$  を線源の回転。および、線源容器の左右前後動を司さどる回転軸または環  $4, 7, 8, 9$  と一体に回転駆動されるように配置しておけば、治療終了時には、これらカム板とスイッチ機構との関係は、第4図 b, c のどれかの状態に一般にあるゆえ、主開閉器  $M S$  の投入により、これらの回転軸(カム板)が左、または右回転し、図 a の状態になり自動的に停止することになる。よつてこの図 a の状態を上記したこの回転形治療装置の定常状態に一致さ

せるように、各回転軸および環に組み込んでおけば、治療終了時、線源および線源容器の位置、方向がどうであろうと、主開閉器  $M S$  の投入により直ちに自動的にそれぞれの定常状態位置に復帰させることができる。

振子照射の場合カム板として実施例に示すよう  $K 18^{\circ}$  に渡つてカム縁を設けておけば振子照射する場合には、定常状態位置を中心として左右に約  $18^{\circ}$  の範囲で行なうことができ、その範囲においては、治療終了時の線源容器位置に關係なく、カムとマイクロスイッチとの関係は常に第4図 b, c の状態にあるので治療終了時の線源回転方向と逆方向に回転駆動し、線源容器を定常状態位置に自動的に復帰する。

なお、実施例においては一枚のカム板で2ヶのマイクロスイッチを作動するようにしたが、2枚のカム板を使用し、各マイクロスイッチを作動するようにしてもよく、また、マイクロスイッチを回転軸に取り付け、その固定部にカム板を取り付けてもよく、さらに、マイクロスイッチの取り付け位置をカム板に沿して移動固定ならびにカム板のカム縁角を調整出来るようにしてもよい。

もちろん上記のこの制御回路中の電動機は、一般に治療時の回転を司さどるものであるゆえ、この主開閉器  $M S$  の投入により、この治療時の回転制御回路とは切離されるべきものであることはもちろんである。

また、この主開閉器  $M S$  の投入は、治療装置の遠隔より行なうことができることはもちろん、患者の設置した寝台を、この治療装置より引き離すときに自動的に投入し得るよう構成することも可能である。

以上によりこの考案を採用することにより、治療終了時、線源容器等の回転体が如何なる位置にあろうと、その位置がカムならびに2個のマイクロスイッチにより検出され、このマイクロスイッチにより復帰用制御回路を制御し、その位置に対応した方向に回転駆動し、治療終了時には自動的に定常状態位置に復帰させることができ、特に振子照射の場合は、治療終了時の回転方向と逆方向に線源容器を回転駆動し定常状態位置に復帰させるので有益であると共に回転軸に対する線源容器の左右前後動においても設定時の回転方向と逆方向に回転駆動して定常状態に復帰させるので装置

7

に損傷を与えることなく治療時の位置あわせが非常に容易となる他、定常状態位置に近い方向に回転し、復帰停止するので線源容器は短時間で定常状態に復帰し、治療の効率化に大きく貢献するものである。

また以上の説明では、放射線源を利用した装置に関するのみ説明したが、これに限らずX線装置にも応用し得ることは明らかである。この場合は高圧発生器とX線源とをケーブルにより接続する関係上、この考案を採用すれば、ケーブルが損れすることがなく有益である。

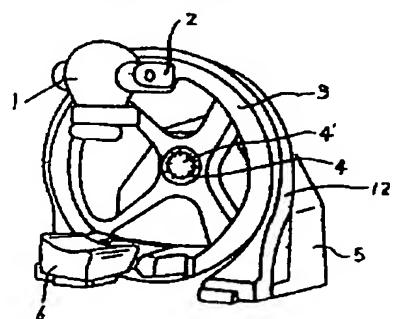
⑤実用新案登録請求の範囲

線源容器1を患者のまわりに回転させる機構3、4、5、12とこの回転中心軸と平行な軸上において前記容器1を前後左右に回転させる機構2、8、15

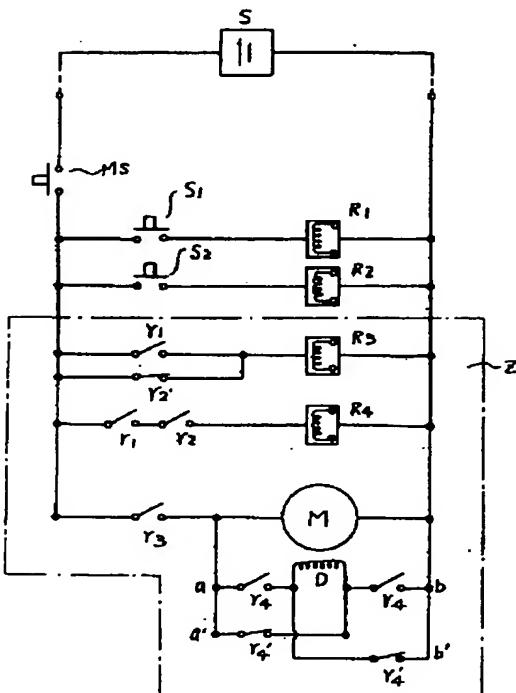
8

2、7ならびに照射野の回転機構9、10を有する放射線治療装置において、前記容器1の各運動に対する回転体3、2、1、10とそれに対する静止体12、3、2、1のいずれか一方に回転体5、3、2、1、10が特定の定常位置にあるかどうかを感知するカムCを、他方にこれにより作動される2個のスイッチS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>を設け、このスイッチS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>を前記各機構駆動用電動機Mの制御回路に付加すると共にこれら各制御回路は前記両スイッチの作動状態に応じて前記各回転体の復帰時の回転方向を規制すると共に各回転体がそれぞれの定常位置まで復帰回転したとき自動的にこの位置で停止するよう構成してなる回転形放射線治療装置。

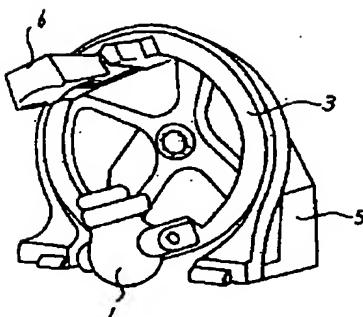
第1図



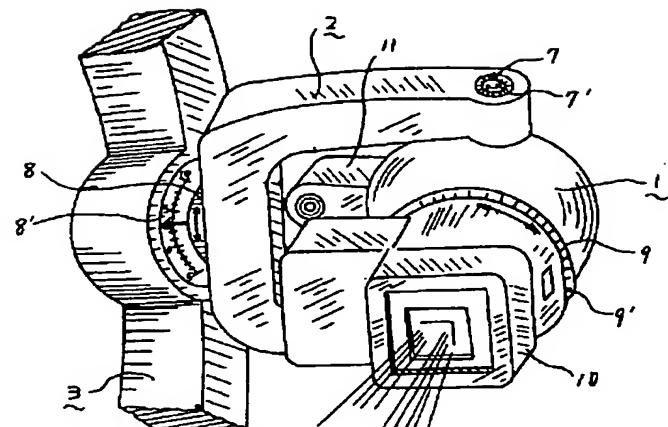
第5図



第2図



第3図



第4図

